

ПРОЕКТУВАННЯ БІОМЕДИЧНОЇ СИСТЕМ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ НА ОСНОВІ МОРФОЛОГІЧНОГО АНАЛІЗУ БІОМЕДИЧНИХ СИГНАЛІВ ТА ЗОБРАЖЕНЬ

Філатова Г. Є., Надірян Г. О., Чаленко А. О.

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків, вул. Киричова, 2

У [1] розроблені моделі та методи для побудови біомедичної системи підтримки прийняття рішень (СППР) на основі морфологічного аналізу біомедичних сигналів та зображень (БМС/З) з локально зосередженими ознаками (ЛЗО) з метою підвищення ефективності інструментального обстеження (ІО) пацієнта. Однак для створення СППР необхідно розробити не тільки математичне і алгоритмічне, а й програмне забезпечення, яке задовольняє висунутим в [2] вимогам.

У найбільш загальному вигляді проектувану біомедичну СППР умовно можна розбити на дві частини: автоматизоване робоче місце (АРМ) лікаря-фахівця і власне система підтримки прийняття рішень. Кожна частина має свій інтерфейс для зв'язку відповідних модулів.

АРМ лікаря-фахівця призначене не тільки для забезпечення роботи апаратної складової діагностичного комплексу, а також отримання і зберігання медичних даних, а й для попередньої обробки БМС/З з ЛЗО 1-го рівня, ведення історії обстежень, формування протоколу обстеження і роздрукування результатів (діагностичних висновків і рекомендацій).

Основними модулями СППР є наступні модулі: попередньої обробки БМС/З з ЛЗО 2-го рівня, морфологічного аналізу, вироблення рішень, візуалізації БМС/З з ЛЗО, оцінки якості морфологічного аналізу БМС/З з ЛЗО. Треба відмітити, що в модулі передобробки БМС/З 1-го рівня реалізуються стандартні методи цифрової обробки такі, як фільтрація, корекція контрасту і так далі, а в модулі передобробки БМС/З 2-го рівня реалізуються спеціалізовані методи підвищення якості БМС/З з ЛЗО, що ґрунтуються на морфологічному аналізі.

В модулі морфологічного аналізу реалізуються розроблені в [1] методи морфологічного аналізу БМС/З з ЛЗО на основі узгодженої морфологічної фільтрації.

Модуль вироблення рішень призначений для формування діагностичних висновків на підставі аналізу параметрів структурних елементів, знайдених в результаті морфологічного аналізу БМС/З з ЛЗО, а також аналізу результатів попередніх обстежень та оцінки ефективності лікування в разі, якщо є про це інформація в реєстраційній картці пацієнта.

Модуль візуалізації БМС/З з ЛЗО призначений для виведення зареєстрованих та оброблених БМС/З з ЛЗО на екран монітора з можливістю зміни параметрів візуалізації (наприклад, вибір певної ділянки

БМС/З з ЛЗО з наступною зміною масштабу, корекція яскравості і/або контрасту БМЗ і так далі), а також реалізація інтерактивної роботи з БМС/З з ЛЗО (наприклад, виконання необхідних вимірювань параметрів структурних елементів, фіксація позначок на БМС/З у вигляді міток або стрілок і так далі).

В модулі оцінки якості в залежності від поставленої задачі можуть бути реалізовані різні критерії оцінки роботи окремих модулів СППР, таких як модуль морфологічного аналізу БМС або модуля візуалізації БМЗ.

Крім перерахованих вище модулів до складу СППР входять база даних (БД), база знань (БЗ) і блок управління модулями. В БД зберігаються відомості про пацієнта і результати всіх його обстежень, отримані БМС/З з ЛЗО, різна довідкова інформація (закони і нормативні документи, бланки протоколів, класифікатори хвороб і так далі) та інша необхідна для функціонування біомедичної СППР інформація. Треба відзначити, що для зберігання БМС/З з ЛЗО існують відповідні стандарти, що дозволяють реалізувати сумісність даних, отриманих від різних діагностичних комплексів (наприклад, стандарт CEN/EN 1064, протокол SCP-ECG, стандарт DICOM 3.0 и так далі). В БЗ зберігаються моделі корисних сигналів і методи перетворення БМС/З з ЛЗО на основі обраних моделей для реалізації методів морфологічного аналізу БМС/З з ЛЗО, а також правила для вироблення діагностичних рішень.

Для опису поведінки системи та її окремих елементів (поведінкових моделей) були використані UML-діаграми діяльності проектованої біомедичної СППР та її окремих модулів. На підставі розроблених UML-діаграми діяльності було створено ПЗ біомедичної СППР.

Таким чином, розроблена структура узагальненої біомедичної СППР, а також ПЗ модулів морфологічного аналізу БМС/З з ЛЗО, яке дозволило виконати перевірку адекватності розроблених методів морфологічного аналізу БМС/З з ЛЗО при обробці реальних біомедичних сигналів та зображень.

Список літератури

1. Філатова Г.Є. Методи та засоби підтримки прийняття рішень в біомедичних системах на основі морфологічного аналізу біомедичних сигналів та зображень: дис. ... докт. техн. наук.: 05.11.17 / Філатова Ганна Євгенівна. – Харків, 2017. – 372 с.

2. Бойко Д.А. Создание информационной структуры базы данных компьютерной системы поддержки принятия решений для диагностики митохондриальных заболеваний / Д.А. Бойко, О.В. Васильева, Д.А. Галкин, Ю.Б. Гречанина, А.Н. Дурнев, А.И. Поворознюк, А.Е. Филатова // Вісник НТУ «ХПІ». – Харків: НТУ «ХПІ», 2009. – № 13. – С. 14–22.